

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Dezember 2002 (05.12.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/097469 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01S 1/04**,  
H04L 1/06, H04B 7/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/05593

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Mai 2002 (22.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 25 474.1 25. Mai 2001 (25.05.2001) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **UNGER, Ralf** [DE/DE]; Im Weingarten 13,  
88699 Frickingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **DÖLL, Walter**  
[CH/CH]; Wickelackerstr. 7, CH-3144 Gasel (CH).  
**JUNKER, Thomas** [CH/CH]; Herrenweg 47, CH-4500  
Solithurn (CH). **DRÖSSEL, Dirk** [DE/DE]; Riedheimer  
Str. 34, 88048 Friedrichshafen (DE).

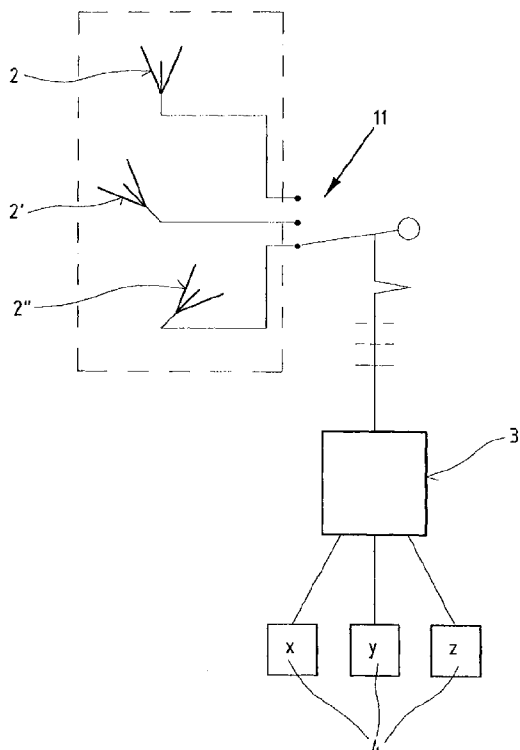
(74) Anwalt: **ENGELHARDT & ENGELHARDT**; Monta-  
fonstrasse 35, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RECEIVING SIGNALS EMITTED FROM SATELLITES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM EMPFANGEN VON VON SATELLITEN ABGEGEBENEN  
SIGNALLEN



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) and a method for receiving signals emitted from satellites, preferably GPS signals, with an antenna (2), directed at the satellite and an analytical unit (3), for processing the received signal, whereby the reception quality of the device is increased independent of the orientation of the antenna (2). The above is achieved, whereby the analytical unit (3) is additionally connected to one or more antennae (2, 2' and/or 2''), arranged in differing reception layers and each of the antennae (2, 2' and/or 2'') communicates with the analytical unit (3), the received signal of which comprises the highest signal level in comparison with the remaining signals received from the antennae (2, 2' or 2''), or each of antennae (2, 2' or 2'') communicates with the analytical unit (3), the layer orientation of which is directed towards the satellite.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung (1) und einem Verfahren zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, vorzugsweise GPS-Signalen, mit einer in Richtung der Satelliten ausgerichteten Antenne (2) und mit einer die empfangenen Signale verarbeitenden Auswerteeinheit (3), soll die Empfangsqualität der Vorrichtung unabhängig von der Ausrichtung der Antenne (2) gesteigert werden. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass mit der Auswerteeinheit (3) zusätzlich eine oder mehrere Antennen (2, 2' und/oder 2'') verbunden sind, die in unterschiedliche Empfangslagen ausgerichtet sind, und dass diejenige der Antennen (2, 2' und/oder 2'') mit der Auswerteeinheit (3) kommuniziert, deren Empfangssignale den höchsten Signalpegel im Vergleich mit den übrigen von den Antennen (2, 2' oder 2'') empfangenen Signalen aufweist oder dadurch, dass diejenige der Antennen (2, 2' oder 2'') mit der Auswerteeinheit (3) kommuniziert, deren Lageorientierung in Richtung der Satelliten ausgerichtet ist.

oder 2'') mit der Auswerteeinheit (3) kommuniziert, deren Lageorientierung in Richtung der Satelliten ausgerichtet ist.



WO 02/097469 A1



SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5

10

15

Vorrichtung sowie Verfahren zum Empfangen.  
von von Satelliten abgegebenen Signalen

---

20

25

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung sowie auf ein Verfahren zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, vorzugsweise GPS-Signalen, mit einer in Richtung der Satelliten ausgerichteten Antenne und mit einer die empfangenen Signale verarbeitenden Auswerteeinheit.

In der EP 0 901 182 A2 ist eine solche Vorrichtung beschrieben, mittels der GPS-Signale von Satelliten empfangen werden sollen.

30

Als nachteilig bei dieser Vorrichtung hat es sich gezeigt, daß der Empfang der GPS-Satellitensignale davon abhängig ist, in welchem Winkel die Antenne ausgerichtet ist. Falls nämlich die GPS-Antenne nicht in Richtung der Satelliten zeigt, verschlechtert sich die Empfangsqualität erheblich, da GPS-Signale ausschließlich in einem bestimmten Winkelbereich zwischen den Satelliten und der GPS-Antenne von dieser empfangen werden können. Sobald die vom Satelliten ausgesandten GPS-Signale ungünstig an die GPS-Antenne gelangen, beispielsweise seitlich, ist die Empfangsqualität erheblich verschlechtert, so daß möglicherweise eine Positionsbestimmung mittels der schlecht empfangenen GPS-Signale nicht möglich ist. Des weiteren werden die Signale von Häusern, Bäumen oder dgl. abgeschirmt, so daß ebenfalls eine Verschlechterung der Empfangsqualität gegeben ist.

40

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, mittels der die Empfangsqualität der Signale unabhängig von der Ausrichtung der Antenne erfolgen kann.

- 5 Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung bereit zu stellen, mittels dem zuverlässig gewährleistet ist, daß mindestens eine Antenne der Vorrichtung ausgewählt wird, deren Signalpegel ausreichend hoch ist, um eine Positionsbestimmung auf Grund der empfangenen Satellitensignale durchführen zu können.

10 Eine erste Alternative, die Aufgabe erfindungsgemäß zu lösen, besteht darin, dass mit der Auswerteeinheit zusätzlich eine oder mehrere Antennen verbunden sind, die in unterschiedliche Empfangslagen ausgerichtet sind, und dass diejenige der Antenne mit der Auswerteeinheit kommuniziert, deren Empfangssignal den höchsten  
15 Signalpegel im Vergleich mit den übrigen von den Antennen empfangenen Signalen aufweist.

Eine zweite Alternative, die erfindungsgemäße Aufgabe zu lösen, ist dadurch gegeben, daß mit der Auswerteeinheit zusätzlich eine oder mehrere Antennen  
20 verbunden sind, die in unterschiedliche Empfangslagen ausgerichtet sind, und daß diejenige der Antennen mit der Auswerteeinheit kommuniziert, deren Lageorientierung in Richtung des Satelliten ausgerichtet ist.

Die Zuschaltung der die von Satelliten ausgesandten Signalen aufnehmenden  
25 Antennen erfolgt vorteilhafterweise durch die nachfolgenden nacheinander ablaufenden Verfahrensschritte:

- Bestimmung des höchsten Signalpegels bezogen auf die Signale, die in jeder einzelnen Antenne empfangen werden, durch eine Auswerteeinheit,
- Ansteuerung der ausgewählten Empfangsantenne durch die Auswerteeinheit,
- 30 - Übermittlung der Empfangssignale von den Antennen an die Auswerteeinheit.

Die richtige Auswahl der in den Himmel weisenden Antennen kann auch dadurch erfindungsgemäß durchgeführt werden,

- daß zunächst die Winkelausrichtung jeder einzelnen Empfangsantenne, bezogen auf ein ortsfestes Koordinatensystem, durch die Auswerteeinheit bestimmt werden,
- daß die ausgewählte Empfangsantenne durch die Auswerteeinheit angesteuert werden
- und daß die Empfangssignale von den Antennen an die Auswerteeinheit übermittelt werden.

10 Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Als vorteilhaft hat es sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, daß mindestens zwei Antennen, die in unterschiedlichen Winkeln ausgerichtet sind, vorgesehen sind, so daß permanent zumindest eine Empfangsantenne mit den Satelliten in optimaler Wirkungsweise kommuniziert. Die Auswertung der Empfangssignale durch die Auswerteeinheit, welche Antenne das Empfangssignal mit dem höchsten Signalpegel erreicht, kann entweder dadurch bewerkstelligt werden, daß die Auswerteeinheit jede einzelne Empfangsantenne abfragt und während der Abfrage die Signalpegel der Antennen mißt, oder aber daß Lagesensoren entweder an den Antennen oder an der Auswerteeinheit angebracht sind, mittels denen die Winkelausrichtung bezogen auf ein ortsfestes Koordinatensystem sowohl der Antennen als auch der Auswerteeinheit bestimmbar ist, so daß mittels dieser Rückschlüsse über die Ausrichtung der Antennen gezogen werden können.

25 Falls die Antennen und die Auswerteeinheit nicht einen gemeinsamen Träger fest zugeordnet sind, ist es notwendig, daß an jeder Antenne und jeder Auswerteeinheit ein Lagesensor angebracht ist, so daß die Winkelausrichtung jedes einzelnen Bauteiles, bezogen auf ein ortsfestes Koordinatensystem, bestimmt werden kann.

Sind jedoch die Antennen und die Auswerteeinheit an einem gemeinsamen Träger, beispielsweise einem Container oder einem Schiff, angebracht, so kann ausschließlich an der Auswerteeinheit ein Lagesensor vorgesehen werden, da durch die Veränderung der Winkellage der Auswerteeinheit auch Rückschlüsse möglich sind auf die Änderung der Ausrichtung der jeweiligen Antenne, so daß die Ansteuerung der gegen den Himmel weisenden Antenne aufgrund dieser Meßdaten vorzunehmen ist.

Mittels der Empfangserkennung jeder einzelnen Antenne ist gewährleistet, daß immer die Antenne, deren Empfangssignal den höchsten Signalpegel aufweist, mit der Auswerteeinheit elektrisch verbunden ist, so daß Störungen der Empfangsqualität, beispielsweise auf Grund einer Positionsveränderung einer einzigen Antenne, ohne weiteres behoben werden können.

Als besonders vorteilhafte Anwendung für die erfindungsgemäße Vorrichtung sind die Antennen und die Auswerteeinheit in einem Kleidungsstück, beispielsweise für Kinder, angeordnet. Somit kann eine Positionsbestimmung zur Unfall- oder Verbrechensverhütung der Kinder vorgenommen werden. Die derart georteten Signale werden von der Auswerteeinheit unmittelbar an ein GSM-Modem weitergeleitet, das dieses wiederum zu einer Sende-/Empfangsstation aussendet, so daß eine dauerhafte zuverlässige Positionsbestimmung des Kindes gewährleistet ist. Sobald daher das Kind einen vorgegebenen Weg verläßt, ist dies unverzüglich feststellbar und geeignete Hilfsmaßnahmen können in die Wege geleitet werden.

Auch im Logistikbereich, beispielsweise für den Transport von Containern und ähnlichen Frachtgütern, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt werden, so daß das Logistik-Unternehmen jederzeit Auskunft erteilen kann über den Standort und den bislang zurückgelegten Weg des jeweiligen Frachtgutes. Darüber hinaus können gefährliche oder wertvolle Frachten zuverlässig überwacht werden.

In der Zeichnung ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel dargestellt, das nachfolgend näher erläutert wird. Im einzelnen zeigt:

Figur 1 ein schematisches Schaltbild einer Vorrichtung zum Empfangen von GPS-Signalen mit drei Antennen und einer Auswerteeinheit sowie an der Auswerteeinheit angebrachte Lagesensoren,

- Figur 2 ein Empfangsschaubild von zwei gegenüberliegend angeordneten Empfangsantennen gemäß der Vorrichtung nach Figur 1,
- Figur 3 eine erste Variante eines konstruktiven Aufbaus der Vorrichtung gemäß Figur 1, in Seitenansicht,
- 5 Figur 4 eine zweite Variante eines konstruktiven Aufbaus der Vorrichtung gemäß Figur 1, in Seitenansicht und
- Figur 5 die Anordnung der drei Antennen der Vorrichtung gemäß Figur 1 in einem Kleidungsstück eines Menschen.

In Figur 1 ist eine Vorrichtung 1 zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, nämlich GPS-Signalen, mit drei Antennen 2, 2' und 2'' sowie mit einer die empfangenen Signale verarbeiteten Auswerteeinheit 3 dargestellt. Die Ausrichtung der Antennen 2, 2', 2'' ist schematisch; im konkreten Anwendungsfall sind die drei Antennen 2, 2', 2'' in unterschiedlichen Empfangslagen ausgerichtet, so daß beispielsweise die Antenne 2 gegen den Himmel weist und die von den Satelliten  
15 abgegebenen Signale optimal empfängt. Somit weist die Antenne 2 zu einem bestimmten Zeitpunkt den höchsten Signalpegel der von den Satelliten abgegebenen Signalen auf.

Des weiteren ist der Auswerteeinheit 3 für jede Raumkoordinate x, y, z ein Lagesensor 4 zugeordnet, der beispielweise Drehungen oder sonstige  
20 Lageänderungen der Auswerteeinheit 3 zu einem ortsfesten vorgegebenen Koordinatensystem 5 feststellen kann. Falls die Antennen 2, 2' und 2'' sowie die Auswerteeinheit 3 auf einem gemeinsamen nachfolgend näher erläuterten Träger angeordnet sind, ist ein an der Auswerteeinheit 3 befestigter Lagesensor 4 ausreichend, denn sobald sich die Position der Auswerteeinheit 3 verändert, dreht  
25 sich somit auch die Lage des gemeinsamen Trägers, so daß auch eine andere der Antennen 2, 2' oder 2'' in Richtung des Himmels, also in Richtung der die Signale abgebenden Satelliten, ausgerichtet wird. Diese Winkeländerung hat zur Folge, daß die Auswerteeinheit 3 über eine Weiche 11 oder einen Verteiler mit der nunmehr in Richtung der Satelliten weisenden Antenne 2' kommuniziert. Solche Lagesensoren 4  
30 können auch unmittelbar an jeder Antenne 2, 2', 2'' angebracht sein.

Darüber hinaus kann alternativ oder zusätzlich, insbesondere dann, wenn die Antennen 2, 2' und 2'' nicht mit der Auswerteeinheit 3 auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sind, ein Programm, das in der Auswerteeinheit 3 abgespeichert ist, vorgesehen sein, dessen Aufgabe darin besteht, die einzelnen Antennen 2, 2' und 2'' nach deren jeweiligen momentanen Signalpegel der Satellitensignale abzufragen. Die Abfrage der Signalpegel erfolgt in einem vorgegebenen zeitlichen Intervall durch die Auswerteeinheit 3, so daß für jeden Abfragezyklus der Signalpegel, also die Empfangssignale, die jede einzelne Antenne 2, 2' und 2'' in diesem zeitlichen Moment empfängt, gemessen wird, so daß die von der Antenne 2 aufgenommenen Empfangssignale, die den höchsten Signalpegel im Vergleich mit den übrigen von den Antennen 2 und 2'' empfangenen Signalen aufweist, ausgewählt wird. Somit kommuniziert die Auswerteeinheit 3 über die Weiche 11 bzw. den Verteiler mit der Antenne 2.

In Figur 2 ist ein Schaubild gezeigt, dessen Maßeinheit logarithmisch in Dezibel angegeben ist. Im Zentrum des Schaubildes ist die Vorrichtung 1 dargestellt, wobei in die obere Hälfte des Schaubildes eine der Antennen 2 und in die untere Hälfte des Schaubildes die Antennen 2' angeordnet ist. Es wird angenommen, daß beide Antennen 2 und 2', die von den Satelliten abgegebenen GPS-Signale empfangen. Der aufgezeigte Verlauf des Schaubildes zeigt, daß der Wirkungsgrad der beiden Antennen 2 und 2' vertikal, also in Richtung des Himmels am besten ist, da in diesem Bereich der höchste Signalpegel gegeben ist.

Horizontal vermindert sich der Signalpegel um mehr als die Hälfte, so daß beide der eingesetzten Antennen 2 und 2' einen ausreichenden Signalpegel nicht mehr aufweisen.

In Figur 3 ist eine konstruktive Möglichkeit eines Aufbaus der Vorrichtung 1, wie in Figur 2 eingesetzt, dargestellt. Dabei sind die oberen und unteren Antennen 2 und 2' auf einer jeweils getrennt angeordneten Leiterplatte 13 befestigt. Die Leiterplatten 13 beziehen ihre Energie aus einem gemeinsamen Akkumulator 14, mit dem diese elektrisch verbunden sind. Die Ausrichtung der beiden Antennen 2 und 2' ist, wie in Figur 2, gezeigt, entgegengesetzt ausgerichtet. Die Auswerteeinheit 3 ist jeweils auf einer der Leiterplatten 13 angebracht und benötigt im Betriebszustand genauso wie die Antennen 2 und 2' keine Energie.



In Figur 4 ist eine weitere Variante eines konstruktiven Aufbaus der Vorrichtung 1 zu entnehmen, die insbesondere dann zum Einsatz gelangt, wenn die Bauhöhe der zu verwendenden Vorrichtung 1 möglichst gering auszufallen hat. In dieser Konstruktionsvariante sind die beiden Antennen 2 und 2' auf der gemeinsamen Auswerteeinheit 3, die mit einer Leiterplatte 13', die mit Energie von einem Akkumulator 14 versorgt wird, verbunden.

Des weiteren sind auf der Leiterplatte 13' zwei Modems 15 angebracht, die mit der nicht dargestellten Auswerteeinheit 3 elektrisch gekoppelt sind. Die Modems 15 sind für ein Zellular- oder Bündelfunknetz, vorzugsweise nach dem GSM- Standard, ausgelegt. Somit ist es möglich, die von den Antennen 2 oder 2' empfangenen GPS-Signale von der Auswerteeinheit 3 zu verarbeiten und die daraus errechnete Position mittels des GSM-Modems 15 an eine Empfangsstation weiterzuleiten. Somit kann an der Empfangsstation die Position der Vorrichtung 1 exakt verfolgt und die zurückgelegte Wegstrecke der Vorrichtung 1 kann bildlich auf einer Landkarte nachvollzogen werden.

In Figur 5 ist ein konkreter Anwendungsfall für den Einsatz der Vorrichtung 1 gezeigt. Hierbei ist die Vorrichtung 1 in einem Bekleidungsstück 16 angebracht. Die Positionen der einzelnen Bauteile der Vorrichtung 1 in dem Bekleidungsstück 16 sind unterschiedlich. So sind die drei Antennen 2, 2' und 2'' auf der Schulter, auf der Vorder- und auf der Rückseite des Bekleidungsstückes 16 in senkrechter Ausrichtung zu der Körperoberfläche des Menschen angeordnet. Die Auswerteeinheit 3 befindet sich an beliebiger zentraler Stelle im Bekleidungsstück 16 und ist elektrisch über die Weiche 11 mit den drei Antennen 2 verbunden.

Mittels der Vorrichtung 1 gemäß Figur 4 kann demnach beispielsweise die Position eines Kindes, das das Bekleidungsstück 16 trägt, bestimmt und verfolgt werden. Dies dient der Unfall- und Verbrechensverhütung. Bewegt sich nämlich der das Kleidungsstück 16 tragende Mensch aufrecht, empfängt die auf der Schulter des Menschen im Bekleidungsstück 16 angeordnete Antenne 2 die von den Satelliten abgegebenen Signale und kommuniziert daher mit der Auswerteeinheit 3, die diese Signale verarbeitet und an das GSM-Modem zum weiteren Versenden weiterleitet. Fällt der Mensch auf den Bauch bzw. auf den Rücken ist sowohl die Antenne 2 auf der Schulter als auch die auf den Boden weisende Antenne 2' außer Betrieb oder

vice versa, denn diese beiden Antennen 2 und 2' können die von den Satelliten abgegebenen Signale aufgrund von Absorptionen nicht mehr in ausreichendem Maße empfangen. Jedoch ist dann die Antenne 2'' in Richtung der Satelliten ausgerichtet, so daß die von den Satelliten ausgestrahlten Signale mit dem höchsten Signalpegel empfangen werden. Eine Unterbrechung der von den Satelliten ausgestrahlten Empfangssignale ist daher nicht gegeben, so daß eine dauerhafte und zuverlässige Positionsbestimmung durchgeführt werden kann.

Dies ist beispielsweise auch für Logistikprobleme zur Bestimmung, an welchem exakten Ort sich eine Lieferung, beispielsweise ein Container oder ein sonstiges Frachtgut befindet, einsetzbar.

5

10

15

20

### Patentansprüche:

25

1. Vorrichtung (1) zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, vorzugsweise GPS-Signalen, mit einer in Richtung der Satelliten ausgerichteten Antenne (2) und mit einer die empfangenen Signale verarbeitenden Auswerteeinheit (3),

30

dadurch gekennzeichnet,

35

daß mit der Auswerteeinheit (3) zusätzlich eine oder mehrere Antennen (2, 2' und/oder 2'') verbunden sind, die in unterschiedliche Empfangslagen ausgerichtet sind, und daß diejenige der Antennen (2, 2' oder 2'') mit der Auswerteeinheit (3) kommuniziert, deren Empfangssignale den höchsten Signalpegel im Vergleich mit den übrigen von den Antennen (2, 2' oder 2'') empfangenen Signalen aufweist.

40

2. Vorrichtung (1) zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, vorzugsweise GPS-Signalen, mit einer in Richtung der Satelliten

ausgerichteten Antenne (2) und mit einer die empfangenen Signale verarbeitenden Auswerteeinheit (3),

dadurch gekennzeichnet.

daß mit der Auswerteeinheit (3) zusätzlich eine oder mehrere Antennen (2, 2' und/oder 2'') verbunden sind, die in unterschiedliche Empfangslagen ausgerichtet sind, und daß diejenige der Antennen (2, 2' oder 2'') mit der Auswerteeinheit (3) kommuniziert, deren Lageorientierung in Richtung der Satelliten ausgerichtet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Antenne (2, 2' und/oder 2'') und/oder der Auswerteeinheit (3) Lagesensoren (4) zugeordnet sind, mittels denen die Winkelausrichtung der Antennen (2, 2' und 2'') und / oder der Auswerteeinheit (3), bezogen auf ein ortsfestes Koordinatensystem, bestimmbar sind.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen den Antennen (2, 2' und/oder 2'') und der Auswerteeinheit (3) ein mit diesen elektrisch verbundene Weiche (11) oder ein Verteiler vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antennen (2, 2' und/oder 2'') und / oder die Auswerteeinheit (3) auf einem gemeinsamen Träger (13, 13') angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Träger (13, 13') als Leiterplatte ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antennen (2, 2') auf gegenüberliegenden Seiten der Leiterplatte (13, 13') montiert sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Auswerteeinheit (3) mit einem Modem (15) verbunden ist und daß die Auswerteeinheit Daten zur Versendung an das Modem (15) weiterleitet.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorrichtung (1) als kompaktes Modul in einem Kleidungsstück (16), einem Armband, an einem Frachtcontainer oder dgl. angebracht ist, und daß die Antennen (2, 2' und/oder 2'') an unterschiedlichen Positionen im Kleidungsstück (16), an einer Person oder an dem Frachtcontainer arretiert sind.

10. Verfahren zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen, vorzugsweise GPS-Signalen, zur Bestimmung der Positionskoordinaten und zur Anwendung in einer Vorrichtung (1), insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch die nachfolgenden nacheinander ablaufenden  
Verfahrensschritte:

- Bestimmung des jeweiligen höchsten Signalpegels, bezogen auf die  
Signale, die in jeder einzelnen Antenne (2, 2', 2'') empfangen werden  
durch eine Auswerteeinheit (3),
- Ansteuerung der ausgewählten Empfangsantenne (2, 2', 2'') durch die  
Auswerteeinheit (3),
- Übermittlung der Empfangssignale von den Antennen (2, 2', 2'') an die  
Auswerteeinheit (3).

11. Verfahren zum Empfangen von von Satelliten abgegebenen Signalen,  
vorzugsweise GPS-Signalen, zur Bestimmung der Positionskoordinaten und  
zur Anwendung in einer Vorrichtung (1), insbesondere nach Anspruch 2,  
gekennzeichnet durch die nachfolgenden nacheinander ablaufenden  
Verfahrensschritte:

- Bestimmung der Winkelausrichtung von einer Vielzahl von  
Empfangsantennen (2, 2', 2'') bezogen auf ein ortsfestes  
Koordinatensystem durch eine Auswerteeinheit (3),
- Ansteuerung der ausgewählten Empfangsantenne (2, 2', 2'') durch die  
Auswerteeinheit (3).
- Übermittlung der Empfangssignale von den Antennen (2, 2', 2'') an die  
Auswerteeinheit (3).

Fig. 1

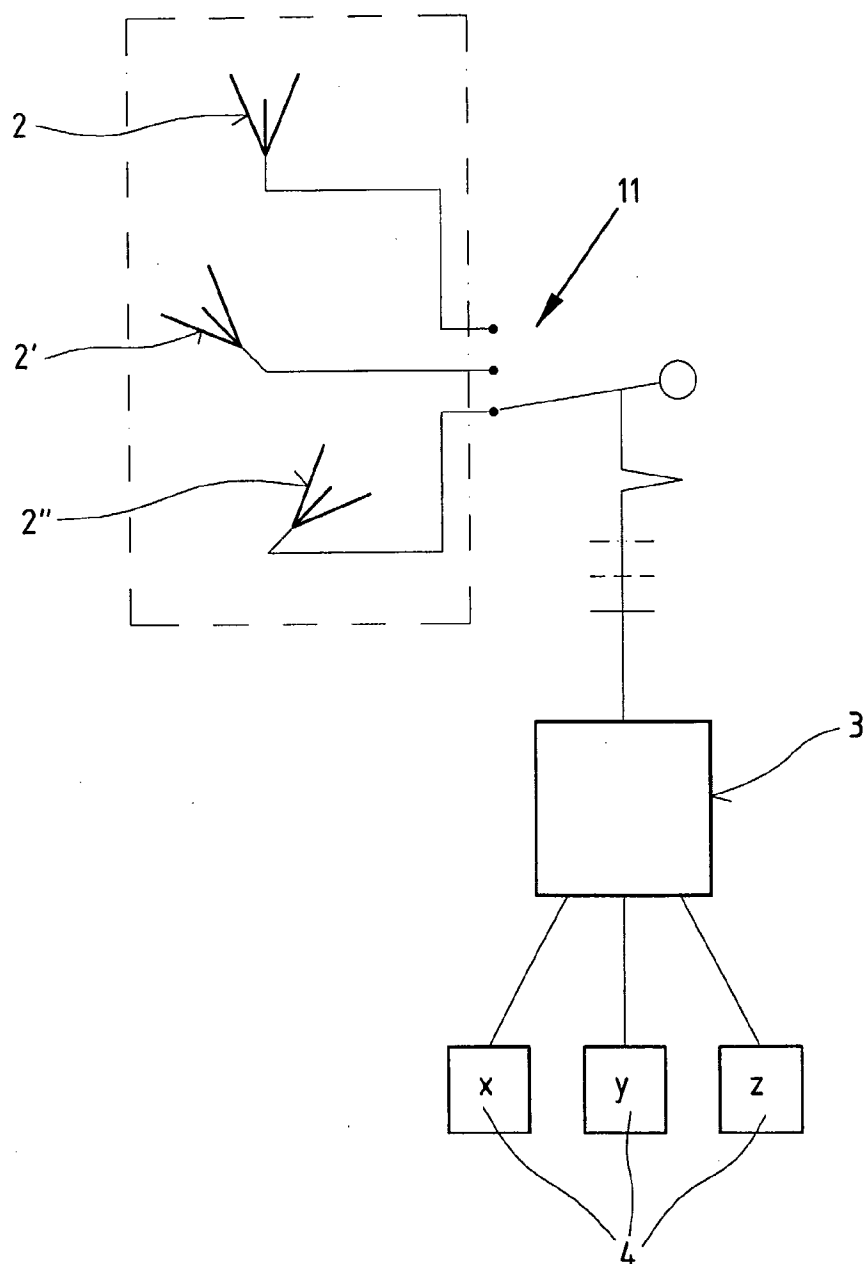


Fig. 2

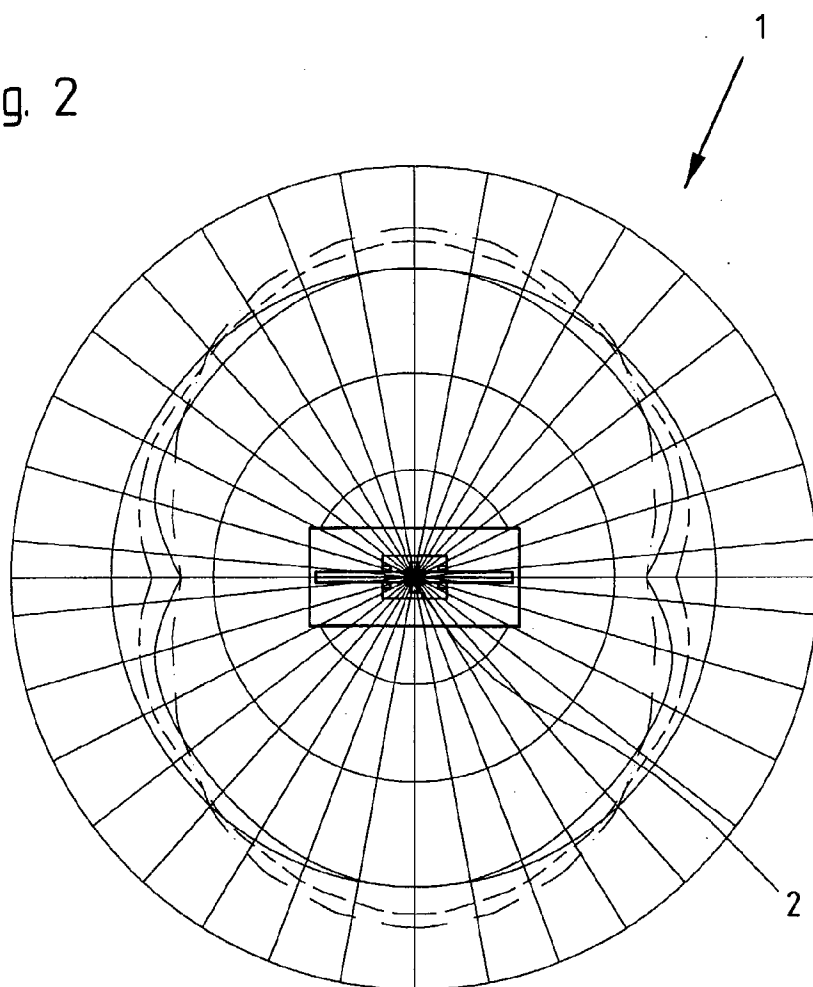


Fig. 3

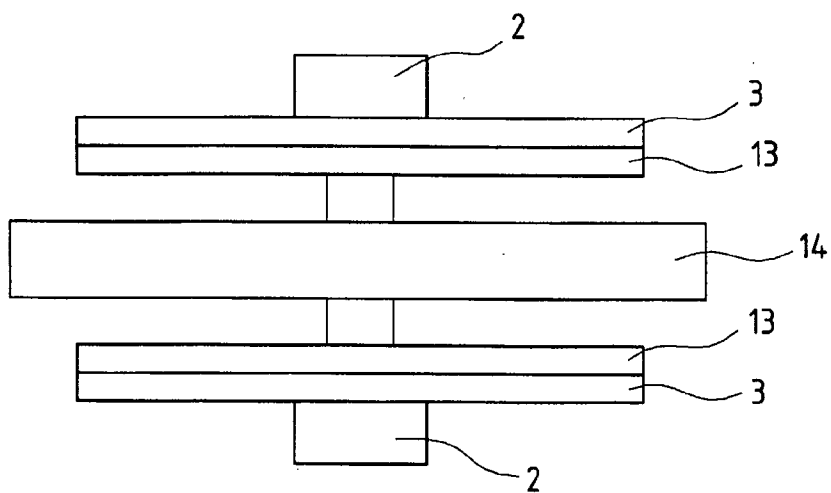




Fig. 4

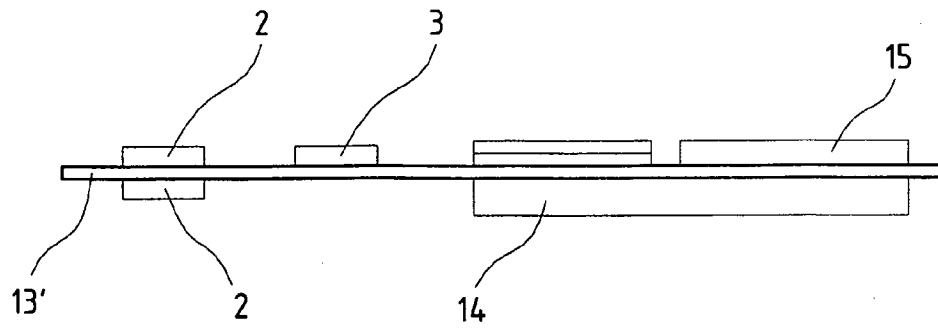
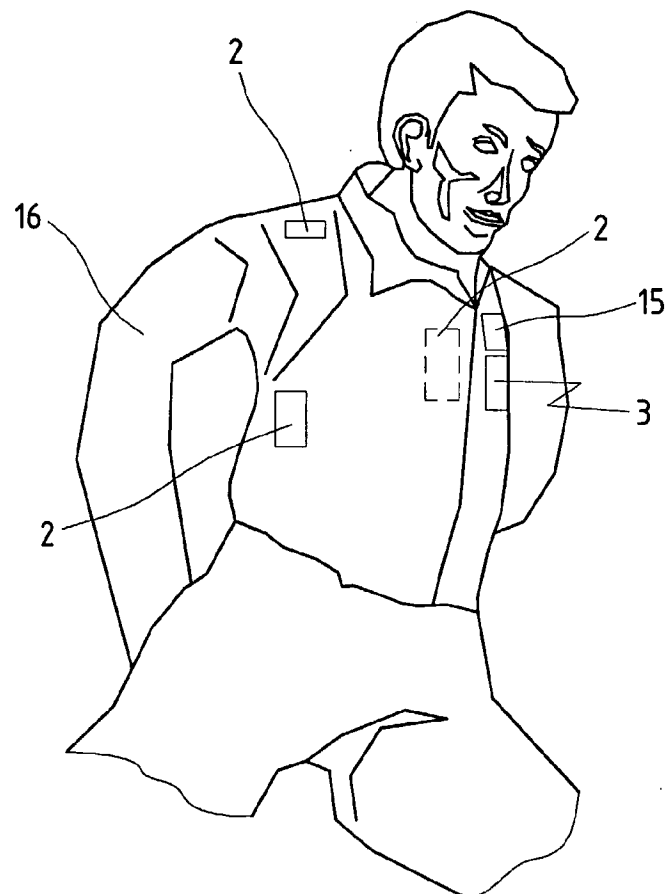


Fig. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/05593

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S1/04 H04L1/06 H04B7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 02 176 A (NISSAN MOTOR) 2 August 1990 (1990-08-02) abstract; claims 1,2,4,5,9,10 column 1, line 1-61 column 2, line 67 -column 3, line 7 ---	1-3,5, 10,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 124 (P-1018), 8 March 1990 (1990-03-08) -& JP 01 318982 A (JAPAN RADIO CO LTD), 25 December 1989 (1989-12-25) abstract; figures 2,3,6 ---	2-4,11
X	EP 0 455 943 A (PIONEER ELECTRONIC CORP) 13 November 1991 (1991-11-13) abstract; figures 1,2 column 4, line 46-52 column 8, line 30-36 ---	1,4,5,10
-/--		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2002

Date of mailing of the international search report

09/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grübl, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/05593

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 825 327 A (KRASNER NORMAN F) 20 October 1998 (1998-10-20) column 21, line 25 -column 22, line 15; claims 1,9; figures 1A,5A column 2, line 5 -column 3, line 8 column 19, line 1-4 column 21, line 25 -column 22, line 15 ---	1,4,5, 8-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 305 (E-1559), 10 June 1994 (1994-06-10) & JP 06 061979 A (FUJITSU TEN LTD), 4 March 1994 (1994-03-04) abstract ---	1,4,10
A	EP 0 901 182 A (HARADA IND CO LTD) 10 March 1999 (1999-03-10) cited in the application abstract; figure 1 -----	6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/05593

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4002176	A	02-08-1990	JP 2196975 A	03-08-1990
			DE 4002176 A1	02-08-1990
			US 5144318 A	01-09-1992
JP 01318982	A	25-12-1989	JP 2050795 C	10-05-1996
			JP 7078532 B	23-08-1995
EP 0455943	A	13-11-1991	JP 3020255 B2	15-03-2000
			JP 4015586 A	20-01-1992
			JP 2061010 C	10-06-1996
			JP 4025782 A	29-01-1992
			JP 7097132 B	18-10-1995
			DE 69121455 D1	26-09-1996
			DE 69121455 T2	19-12-1996
			EP 0455943 A2	13-11-1991
			US 5248981 A	28-09-1993
US 5825327	A	20-10-1998	US 5663734 A	02-09-1997
			US 6002363 A	14-12-1999
			AU 7396096 A	30-04-1997
			WO 9714053 A1	17-04-1997
			US 6259399 B1	10-07-2001
			AU 7397396 A	30-04-1997
			AU 723615 B2	31-08-2000
			AU 7662096 A	30-04-1997
			BR 9611701 A	28-12-1999
			CA 2230841 A1	17-04-1997
			CN 1199468 A	18-11-1998
			CN 1211324 A	17-03-1999
			EP 1223434 A2	17-07-2002
			EP 0880713 A1	02-12-1998
			EP 0855039 A2	29-07-1998
			JP 11513787 T	24-11-1999
			JP 11513788 T	24-11-1999
			WO 9714049 A2	17-04-1997
			WO 9714056 A1	17-04-1997
			US 6111540 A	29-08-2000
			US 5831574 A	03-11-1998
			US 5781156 A	14-07-1998
JP 06061979	A	04-03-1994	JP 3288076 B2	04-06-2002
EP 0901182	A	10-03-1999	JP 11088034 A	30-03-1999
			EP 0901182 A2	10-03-1999
			US 6016128 A	18-01-2000

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S1/04 H04L1/06 H04B7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S H04L H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 02 176 A (NISSAN MOTOR) 2. August 1990 (1990-08-02) Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,4,5,9,10 Spalte 1, Zeile 1-61 Spalte 2, Zeile 67 -Spalte 3, Zeile 7 ---	1-3,5, 10,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 124 (P-1018), 8. März 1990 (1990-03-08) -& JP 01 318982 A (JAPAN RADIO CO LTD), 25. Dezember 1989 (1989-12-25) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,6 ---	2-4,11
X	EP 0 455 943 A (PIONEER ELECTRONIC CORP) 13. November 1991 (1991-11-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 4, Zeile 46-52 Spalte 8, Zeile 30-36 ---	1,4,5,10
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. August 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grübl, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 825 327 A (KRASNER NORMAN F) 20. Oktober 1998 (1998-10-20) Spalte 21, Zeile 25 -Spalte 22, Zeile 15; Ansprüche 1,9; Abbildungen 1A,5A Spalte 2, Zeile 5 -Spalte 3, Zeile 8 Spalte 19, Zeile 1-4 Spalte 21, Zeile 25 -Spalte 22, Zeile 15 ---	1,4,5, 8-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 305 (E-1559), 10. Juni 1994 (1994-06-10) & JP 06 061979 A (FUJITSU TEN LTD), 4. März 1994 (1994-03-04) Zusammenfassung ---	1,4,10
A	EP 0 901 182 A (HARADA IND CO LTD) 10. März 1999 (1999-03-10) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05593

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4002176	A	02-08-1990	JP	2196975 A	03-08-1990
			DE	4002176 A1	02-08-1990
			US	5144318 A	01-09-1992
-----					
JP 01318982	A	25-12-1989	JP	2050795 C	10-05-1996
			JP	7078532 B	23-08-1995
-----					
EP 0455943	A	13-11-1991	JP	3020255 B2	15-03-2000
			JP	4015586 A	20-01-1992
			JP	2061010 C	10-06-1996
			JP	4025782 A	29-01-1992
			JP	7097132 B	18-10-1995
			DE	69121455 D1	26-09-1996
			DE	69121455 T2	19-12-1996
			EP	0455943 A2	13-11-1991
			US	5248981 A	28-09-1993
-----					
US 5825327	A	20-10-1998	US	5663734 A	02-09-1997
			US	6002363 A	14-12-1999
			AU	7396096 A	30-04-1997
			WO	9714053 A1	17-04-1997
			US	6259399 B1	10-07-2001
			AU	7397396 A	30-04-1997
			AU	723615 B2	31-08-2000
			AU	7662096 A	30-04-1997
			BR	9611701 A	28-12-1999
			CA	2230841 A1	17-04-1997
			CN	1199468 A	18-11-1998
			CN	1211324 A	17-03-1999
			EP	1223434 A2	17-07-2002
			EP	0880713 A1	02-12-1998
			EP	0855039 A2	29-07-1998
			JP	11513787 T	24-11-1999
			JP	11513788 T	24-11-1999
			WO	9714049 A2	17-04-1997
			WO	9714056 A1	17-04-1997
			US	6111540 A	29-08-2000
			US	5831574 A	03-11-1998
			US	5781156 A	14-07-1998
-----					
JP 06061979	A	04-03-1994	JP	3288076 B2	04-06-2002
-----					
EP 0901182	A	10-03-1999	JP	11088034 A	30-03-1999
			EP	0901182 A2	10-03-1999
			US	6016128 A	18-01-2000
-----					